Die Sacralanaesthesie

mit besonderer Berücksichtigung der Resultate an der Heidelberger Frauenklinik.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Ruprecht Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Ludwig Handorn
Assistenzarzt d. R., Eisenbahn-Bau-Komp. 13.

Heidelberg 1915.
Heidelberger Verlagsanstalt und Druckerei
Theodor Berkenbusch.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Dekan:
Prof. Dr. Wagenmann.

Referent:
Prof. Dr. Menge.

1915.

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153506_0032

Subdurale Injektion.

Der erste, der es wagte, anaesthesierende Flüssigkeiten in den Wirbelkanal zu injicieren, war der amerikanische Neurologe Corning, der im Jahre 1885 in das den Wirbelkanal umgebende Gewebe und 1894 in den subduralen Raum Kokain zu therapeutischen Zwecken einspritzte. Die damals erhaltenen Resultate waren sehr befriedigend; schon Corning wies darauf hin, daß diese Methode vielleicht einst dazu berufen sei, bei chirurgischen Eingriffen die Allgemeinnarkose zu ersetzen. Aber weder in Europa noch in Amerika wurden die Versuche Cornings weiter beachtet. Nach wie vor galt eine bloße Punktion des Lumbalsackes als eine sehr gefährliche Manipulation. Erst Quincke räumte im Jahre 1891 mit dieser veralteten Anschauung auf; durch exakte Ausarbeitung der Technik der Lumbalpunktion und eingehendes Studium der dabei in Frage kommenden physiologischen Verhältnisse legte er den Grund zur späteren Lumbalanaesthesie. Der eigentliche Begründer dieser Anaesthesierungsmethode ist Bier, der als erster im Jahre 1891 Flüssigkeiten in den Subduralraum injicierte, speziell um die von den betreffenden Rückenmarkssegmenten versorgten Gebiete unempfindlich zu machen. Die Resultate seiner Versuche, die sich auf sechs Patienten erstreckten, denen er Kokainlösung subdural injicierte, waren, was die Anaesthesie selbst angeht, die denkbar günstigsten.

Was den Wert der Methode aber arg schmälerte, waren die dabei auftretenden unangenehmen Neben- und Nachwirkungen, die sich hauptsächlich in langdauernden Kopfschmerzen, Erbrechen und allgemeinem Schwächegefühl etc. äußerten.

Wenn auch die Methode in den letzten Jahren durch Verbesserung der Technik und Anwendung weniger schädlich wirkender Anaesthetika, wie: Tropakokain, Stovain oder Novokain, vervollkommnet wurde, so ließen sich diese Begleiterscheinungen doch nur zum Teil beseitigen.

Als häufigste Nebenwirkungen der Lumbalanaesthesie wurden schwere Respirationsstörungen, ferner Collapszustände beobachtet. Unter den Nachwirkungen stehen an erster Stelle die hartnäckigen Kopfschmerzen; ernster noch als diese Kopfschmerzen sind die gelegentlich auftretenden Motilitätsstörungen zu bewerten; am häufigsten sah man Parese der unteren, seltener der oberen Extremitäten. Ferner liegen zahlreiche Mitteilungen über Augenmuskellähmungen vor, und zwar traten diese nie vor einer Woche auf. Da sie gewöhnlich mit meningealen Reizsymptomen einhergehen, so darf man sie wohl als eine direkte Giftwirkung des Anaesthetikums auffassen. Nach Michelsson sollen sich hier analoge Veränderungen in der betreffenden Nervensubstanz vorfinden, wie sie Spielmeyer in den polygonalen Rückenmarkszellen beschrieben hat. Wenn auch in den von Spielmeyer publizierten Fällen keine Motilitätsstörungen mitgeteilt werden, so spricht dies keineswegs gegen diese Erklärung; denn nach Michelsson reagiert die Augenmuskulatur bei Innervationsstörung viel eher mit einem Funktionsausfall, als die Körpermuskulatur, wo dieselben zentralen Veränderungen nur durch feine neurologische Untersuchungen nachgewiesen werden können. Daher wird man zu der Ansicht berechtigt sein, daß unter die Spätwirkung der Lumbalanaesthesie auch Veränderungen des Nervensystems einzureihen sind. Allerdings läßt sich bis jetzt aus den mitgeteilten Fällen noch kein abschließendes Urteil gewinnen.

Ferner sind als Nachwirkungen der Lumbalanaesthesie Blasen- und Mastdarmlähmungen beschrieben worden, dann Funktionsstörungen der Vasomotoren und trophischen Nerven, die in postoperativen Nachblutungen und symmetrisch auftretender Hautgangrän und Decubitus sich äußerten.

Diese Störungen sind zum großen Teil auf eine direkte

Einwirkung der anaesthesierenden Flüssigkeit auf das Zentralnervensystem zurückzuführen. Um diese schädliche Wirkung zu vermeiden, konnte man zwei Wege gehen: Einmal weniger giftige Anaesthetika zu benutzen, oder aber die Injektionsflüssigkeit nicht direkt mit dem Zentralnervensystem zusammen kommen zu lassen.

Ersteres ist aber deshalb nicht anwendbar, weil die Anaesthetika in dem Maße, als sie in ihrer Giftigkeit zurückgehen, auch an anaesthesierender Wirkung einbüßen.

So lag der Gedanke nahe, die Nerven nicht innerhalb des Duralsackes zu anaesthesieren, wo eben die chemisch differenten Lösungen mit dem Zentralnervensystem direkt in Berührung kommen, sondern auf der kurzen Strecke zwischen Dura mater spinalis und knöcherner Begrenzung des Wirbelkanals zu treffen, d. h. die Anaesthetika extradural in den Sacralkanal oder den Epiduralraum zu injicieren.

Anatomie des Epiduralraumes.

Cathelin teilt den außerhalb der Dura gelegenen Teil des canalis vertebralis ein in den canalis sacralis und den epiduralen Raum.

Canalis sacralis ist die Fortsetzung des Rückgratkanales in das Kreuzbein. Seitlich zeigt er je 4 Öffnungen: die zwischen den einzelnen Sacralwirbeln gelegenen foram. intervertebralia, die sich nach vorne und hinten gabeln in die foramina sacralia anteriora et posteriora. Nach unten hin öffnet er sich in den hiatus canalis sacralis, der auf der hinteren Fläche des letzten oder der beiden letzten Sacralwirbel liegt.

Nach Rübsamen ist der Sacralkanal beim normalen Becken ein säbelscheidenförmiger Hohlraum, der vom Lumbalkanal unter einem Winkel von etwa 10^0 in sanftem Bogen nach unten und hinten verläuft. Die größte Weite zeigt der Kanal in der Höhe des ersten Sacralwirbels; er verengert sich allmählich nach unten hin. Der sagittale Durchmesser schwankt zwischen 0,4 und 0,8 mm. Diese typische Form des Sacralkanals kann sich aber unter pathologischen Verhältnissen, besonders bei rachitischen Becken,

so verändern, daß das Kreuzbein ca. 90° gegen die Körperlängsachse abgeknickt ist (Rübsamen). Ferner findet sich bei plattrachitischen Becken eine starke Abplattung des Sacralkanals von vorne nach hinten. Findet diese Abplattung in den oberen Partien des Sacralkanals statt, so ist eine Injektion in den canalis sacralis wohl möglich, nur muß man der Injektionsnadel entsprechend der Abknickung eine zur Körperachse steilere Richtung geben, als dies bei normalen Becken nötig wäre. Eine Punktion des Sacralkanals kann aber vollständig unmöglich werden, wenn das Kreuzbein in seinen oberen Partien stark nach hinten abgeknickt ist, die Coccygealwirbel aber stark nach vorne gekrümmt sind, sodaß der Sacralkanal in seinen unteren Partien sehr stark von vorne nach hinten zusammen gepreßt wird.

Der Hiatus sacralis hat bei normalem Knochenbau ungefähr die Gestalt eines gleichschenkeligen Dreiecks. Die Spitze dieses Dreiecks ist identisch mit dem unteren Ende der crista sacralis media, und liegt normaler Weise in der Höhe des 4. Sacralwirbels; die Basis wird gebildet durch die Verbindungslinie der beiden in Form der Cornua sacralia nach unten endigenden cristae sacrales articulares. Doch finden sich von dieser Normalfigur zahlreiche Abweichungen: So kann die Spitze des Dreieckes emporreichen bis zum dritten Sacralwirbel, ja es kann sogar vorkommen, daß an Stelle eines Kanales eine nach hinten offene Rinne vorliegt. Dann kann der Hiatus sacralis durch eine quere Knochenspange in eine obere und untere Öffnung zerlegt sein, oder der Zugang zum canalis sacralis kann überhaupt ganz verknöchern. Alle diese Variationen sind bei der Technik der Injektion von großer Wichtigkeit. Der canalis sacralis geht nach oben hin in den Wirbelkanal über, der zum größten Teil von dem Duralsack ausgefüllt wird.

Der Raum zwischen der Dura mater spinalis und der knöchernen Umwandung des Wirbelkanales stellt das Cavum epidurale da. Es beginnt an dem foramen occipitale magnum und geht unten in den canalis sacralis über. Am Hinterhauptsloch findet der Epiduralraum einen vollständigen Ab-

schluß; denn nach Gegenbauer spaltet sich die Dura mater des Gehirns am foramen occipitale magnum in zwei Lamellen. Die äußere relativ dünne Schicht begiebt sich an die Wandung des Rückgratkanals und geht hier teils in den periostalen Überzug der Wirbel, teils in den Bandapparat über. Die innere Lamelle wird zur eigentlichen Dura mater spinalis. Der Epiduralraum wird also nach innen zu von dem Duralsack begrenzt, nach außen durch die hintere Fläche der Wirbelkörper und Intervertebralscheiben, die durch das Ligamentum longitudinale posterius bedeckt werden, durch die Wirbelbögen und die stark elastischen Ligamenta flava (Corning). Nach außen hin ist das Cavum epidurale vollkommen abgeschlossen, auch an den foramina intervertebralia; denn die Duralscheiden der austretenden Nerven geben bindegewebige Fasern an das Periost der umgebenden Wirbel ab. Es ist dieser vollkommene Abschluß insofern von Bedeutung, als Flüssigkeiten, die durch den Hiatus sacralis injiciert werden, das Cavum epidurale durch diese seitlichen foramina nicht verlassen können. Anders ist es am canalis sacralis. Hier besteht kein bindegewebiger Abschluß an den foramina sacralia. Am Hiatus sacralis ist wieder ein vollständiger Abschluß durch das Ligamentum sacrococcygeum posterius garantiert.

Der Inhalt des Sacralkanals wird gebildet durch das untere Ende des Duralsackes, das in der Höhe des zweiten bis dritten Sacralwirbels liegt — nach Cathelin 6—9 cm vom Hiatus sacralis entfernt —, ferner durch das filum terminale in seiner Hülle, dem filum durae matris spinalis, das mit dem Periost der obersten Caudalwirbel verschmilzt, weiter durch die austretenden sacralen und coccygealen Nerven mit ihren Duralscheiden, durch lockeres Fett- und Bindegewebe, endlich durch feine Venenplexus.

Der Epiduralraum wird vor allem durch den Duralsack und die austretenden Nerven eingenommen, dann auch durch Fett- und Bindegewebe, durch die Plexus venosi vertebrales, deren oberer Teil sich in die Vena vertebralis entleert, während der Lendenabschnitt mit der Vena cava inferior communiciert.

Historische Entwicklung der epiduralen Injektion.

Ähnlich wie bei der Lumbalanaesthesie wurden auch die ersten epiduralen Injektionen zu therapeutischen Zwecken ausgeführt. Cathelin injicierte 30—40 ccm physiologischer Kochsalzlösung durch den Hiatus sacralis als Heilmittel gegen die Inkontinentia urinae und suchte damit hauptsächlich die Enuresis der Kinder zu beeinflussen.

Im Jahre 1903 erschienen in Form einer Monographie Mitteilungen, die zeigten, daß Cathelin aber auch mit diesen Injektionen Versuche anstellte, um eine Anaesthesie bestimmter Körperregionen zu erhalten. Zunächst beschränkten sich die Versuche auf Tiere; hier konnte er durch epidurale Injektion von 3 ccm einer 1%igen Kokainlösung den ganzen Körper eines Hundes anaesthetisch machen. Nachträglich konnte dann festgestellt werden, daß die anaesthesierende Flüssigkeit den ganzen Epiduralraum bis zum Hals ausfüllte, ohne daß etwas in den Subarachnoidealraum eingedrungen wäre.

Ähnliche Versuche beim Menschen zeigten aber keine so günstigen Resultate. Zusammen mit Lehars injizierte er im Februar 1901 im Hospital Tenon in Paris 4 Patienten Kokainlösung (0,01—0,08 gr Kokainchlorhydrat in 1- und 2%iger Lösung), um eventuell eine Hernienoperation an ihnen vorzunehmen. Er bekam aber nicht die für eine Operation nötige Anaesthesie, sondern nur eine allgemeine Herabsetzung der Sensibilität.

Diese schlechten Resultate beim Menschen wurden weiter bestätigt durch Tuffier, Reclus und A. Sicard.

Der erste, der eine Operation unter Anwendung der epiduralen Anaesthesie ausführte, war Chipault. Er injicierte durch den Hiatus sacralis und brachte nachher die Patientin in Beckenhochlagerung; dadurch bekam er eine ausgesprochene Anaesthesie im betreffenden Operationsgebiet, sodaß er die beabsichtigte Resektion des os coccygis vornehmen konnte. Cathelin wendet allerdings ein, daß dies mehr eine Lokalanaesthesie gewesen sei; doch teilt der

Operateur mit, daß sich die Analgesie auch auf den Anus, auf das Peritoneum und auf die Füße bis über die Knöchel erstreckt habe. Chipault äußerte schon die Vermutung, daß die epidurale Injektion vielleicht einst an die Stelle der subarachnoidealen Methode treten könne, wenn die Technik auf Grund der anatomischen Verhältnisse des epiduralen Raumes verbessert würde. Aber die erhaltenen Resultate waren auch in der Folgezeit sehr schlecht, sodaß man noch im Jahre 1910 daran zweifelte, durch epidurale Injektion von Kokain jemals eine für Operationen genügende Analgesie zustande zu bringen. In Deutschland war man auf demselben Standpunkt, wie aus den Mitteilungen von Braun und W. B. Müller hervorgeht.

Ein großes Verdienst um die weitere Ausarbeitung dieser neuen Anaesthesierungsmethode erwarb sich Stöckel, als er an Stelle des Kokains ein modernes, weniger schädliches Anaesthetikum, nämlich Novocain, einführte. Nach Michelsson ist die Giftigkeit des Novocain ungefähr 7mal geringer als die des Kokains. Störungen in der Blutzirkuation und Respiration werden nur bei Injektionen sehr großer Dosen beobachtet. Allerdings steht das Novocain in seiner analgetischen Wirkung dem Kokain bedeutend nach; durch Versuch von Heinecke und Läwen konnte aber festgestellt werden, daß dieser Nachteil durch geringen Adrenalinzusatz zum Novokain fast vollkommen beseitigt wird. Neu und nach ihm Stöckel warnten vor allzu großen Adrenalinbeigaben. Stöckel gab verschiedene Rezepte zur Bereitung einer richtigen Injektionsflüssigkeit an; am meisten empfahl er folgende Zusammenstellung:

Novokain 0,15,
Suprarenin 0,000325,
Aqu. destill. ad 3,0
mit 30 ccm physiologischer Kochsalzlösung.

Mit dieser epiduralen Anaesthesie hat Stöckel keine chirurgischen Operationen ausgeführt, sondern er benutzte sie als schmerzlinderndes Mittel bei den Geburtswehen. Allerdings waren die Resultate, die er dabei erhielt, noch recht ungleichmäßig. Seine Mitteilungen stützten sich auf

ein Material von 141 Fällen: in 72 Fällen konnte eine vollständige Beseitigung oder eine ganz erhebliche Verminderung der Kreuzschmerzen, in 39 Fällen der Kreuz- und Leibschmerzen festgestellt werden. Auch an den äußeren Genitalien war die Schmerzhaftigkeit häufig, aber nicht immer herabgesetzt. So konnte bei 2 Frauen das Kind mit der Zange entwickelt werden. Bei 2 anderen ein Dammriß genäht werden, ohne daß die betreffende etwas spürte. Die durchschnittliche Dauer der Schmerzlinderung betrug etwa 1—1½ Stunden.

Als Nachteil zeigte sich aber eine starke Beeinflussung der Wehen und Bauchpresse. Auch sah Stöckel in der Nachgeburtsperiode einige Atonien, die sich aber dann durch die Anwendung von Suprarenin vermeiden ließen. Eine schädliche Einwirkung auf das Kind wurde nie beobachtet.

Stöckel gab der Epiduralanaesthesie, wie sie von Cathelin genannt wurde, den Namen Sacralanaesthesie, da die Flüssigkeit unterhalb des Zipfels der Cauda equina injiciert zunächst in keine Beziehung zu den Rückenmarkshäuten tritt.

Die Versuche Stöckels wurden dann von Rieländer an der Marburger Frauenklinik weiter fortgesetzt. Er verwendete an Stelle des Novocain als anaesthesierendes Mittel Alypin, wodurch die ungünstige Beeinflussung der Wehen und Bauchpresse, wie sie beim Novocain beobachtet wurde, wegfiel. Zugleich kombinierte er die Sacralanaesthesie mit einer Kokainisierung der Nasenmuscheln. Die letzte Methode gründet sich auf eine Mitteilung von Fließ aus dem Jahre 1896, wonach es im Innern der Nase sogenannte „Geschlechtsstellen“ gibt, von denen aus man sensible Fasern des Uterus beeinflussen kann. Durch diese Ideen angeregt, konnte Koblanck durch nasale Anaesthesierung mit Kokain eine Verminderung der Wehenschmerzen erzielen. Rieländer kam zu der Ansicht, daß eine Verbindung dieser Koblanck'schen Kokainisierung mit der Sacralanaesthesie keine Verbesserung der Methode bedeute.

Auch K. Mayer wandte die Sacralanaesthesie im Verein mit der nasalen Kokainisierung in der Geburtshilfe

an; aber auch seine Resultate waren noch wenig zufriedenstellend.

Tiefe Ertraduralanaesthesie von Läwen.

Läwen war der erste, dem es gelang, durch Injektion anaesthesierender Flüssigkeit in den Epiduralraum eine für chirurgische Operationen brauchbare Analgesie zu erzeugen. Seine guten Resultate sind vor allem darauf zurückzuführen, daß er zum Unterschied von den früheren Untersuchern erkannte, daß

1. nur ganz bestimmte Novocainkonzentrationen und ganz bestimmte Mengen von anaesthesierender Flüssigkeit geeignet sind, eine vollkommene Anaesthesie in einem fest umgrenzten Bezirke hervorzurufen,
2. die Lagerung der Patienten bei der Injektion von größter Wichtigkeit ist,
3. man nicht direkt nach der Injektion mit der Operation beginnen darf, sondern eine gewisse Zeit warten muß.

Der Grund, weshalb keine vollkommene Anaesthesie durch epidurale Injektion zu stande kam, liegt darin, daß die austretenden Rückenmarksnerven im epiduralen Raum von derben Duralscheiden umhüllt werden. Ein Anaesthetikum, das durch diese Hüllen auf die Nerven wirken soll, muß daher in hoher Konzentration und großem Flüssigkeitsvolumen in den epiduralen Raum injiciert werden. „Die starke Konzentration ermöglicht eine Fernwirkung des Anaesthetikums auf die in den Duralscheiden liegenden Nervenstämme; vom eingeführten Flüssigkeitsvolumen hängt die Ausbreitung der erreichbaren Anaesthesie ab. Bei der Sacralanaesthesie fehlt das Vehikel, das — wie die Zerebrospinalflüssigkeit bei der Lumbalanaesthesie — die analgesierende Substanz rasch in die Höhe an viele Nervenabschnitte tragen kann.“ (Läwen.)

Aber diesen Forderungen: Hohe Konzentration und große Flüssigkeitsvolumen, konnte man mit den damals gebräuchlichen Anaestheticis nicht gerecht werden wegen der damit zunehmenden Giftigkeit der anaesthesierenden Sub-

stanz. Läwen überwand diese Schwierigkeit dadurch, daß er die Resultate, die O. Gros durch Versuche über die Wirkungsweise der Lokalanaesthetika am pharmakologischen Institut zu Leipzig erhielt, bei der extraduralen Anaesthesie verwandte. Durch seine Untersuchungen fand O. Gros, daß in den Lösungen der Salze der Lokalanaesthetika der eigentlich wirksame Bestandteil die bei der hydrolytischen Spaltung freiwerdende Base ist. Diese Behauptung konnte er experimentell beweisen. Denn die anaesthesierende Wirkung der Lösung der Chloride der Lokalanaesthetika, die an und für sich wenig freie Base enthält, muß bei Zusatz von Natronlauge gesteigert werden. Denn nach Gros bildet das Anaesthetikum-Chlorid mit Natronlauge: Anaesthetikum-Base und Chlornatrium.

Gros hat die Resultate seiner Versuche am nervus ischiadicus des Frosches in nachfolgender Tabelle zusammengestellt und konnte damit zeigen, daß die Erregbarkeit des Nerven in den Basen der betreffenden Lokalanaesthetika viel eher aufgehoben wurde als in deren Salzen.

Tabelle.

Die Erregbarkeit ist aufgehoben in den Lösungen

Anaesthetikum	a) der Chloride	b) der Base
Kokain	nach 660 Min.	nach 33 Min.
Novocain	„ 720 „	„ 27 „
Alypin	„ 690 „	„ 42 „
Eukain	„ 600 „	„ 40 „

Praktisch war aber die Anwendung der Basen der Lokalanaesthetika nicht möglich; denn man hätte damit auch zugleich auf die Wirkung des bei der Lokalanaesthesie unentbehrlichen Adrenalins verzichten müssen, da Suprarenin in alkalischer Lösung rasch zerstört wird. Gros konnte aber nachweisen, daß man ohne Gefährdung der Adrenalinwirkung eine intensivere Anaesthesie erzielen konnte, wenn man an Stelle der Chloride der Lokalanaesthetika die Salze derselben von schwachen Säuren benutzt. Diese Tatsache beruht nach Gros auf folgenden chemischen Vorgängen: Bei der Auflösung eines Salzes in Wasser wird durch die hydrolytische Wirkung des Wassers ein Teil des Salzes zerlegt in die Säure

und in die Base. Diese hydrolytische Spaltung steht in umgekehrtem Verhältnis zu der Stärke der Säure und Base, aus denen das betreffende Salz besteht, d. h. je stärker die Säure und Base ist, aus denen das Salz entstand, umso geringer ist der hydrolytische Zerfall, dagegen wird er sehr stark bei schwachen Säuren und schwachen Basen. Die Hydrolyse wird um so stärker, je schwächer der eine Anteil des Salzes ist.

Da nun die Lokalanaesthetika mittelstarke Basen sind, so leuchtet es ein, daß ihre Choride nicht stark hydrolysiert sind. Ergänzt man aber die Basen der Lokalanaesthetika anstatt durch die starke Salzsäure durch die schwächere Kohlensäure zu Salzen, so wird der hydrolytische Zerfall bedeutend stärker d. h. die Menge der freiwerdenden Base ist bei den Carbonaten der Lokalanaesthetika größer als bei ihren Chloriden. Da aber die Carbonate der Anaesthetika zum Teil so stark hydrolysiert werden, daß die Anaesthetikumbase ausfällt, so nimmt man zweckmässiger die Bicarbonate, die sich sehr gut bewährt haben. Besonders leicht löslich ist das Novacain, das in seiner wirksamsten Form erhalten wird, wenn man Novocainchlorid mit Natriumbicarbonat mischt. „Wir erhalten also durch die Kombination der Anaesthetikachloride mit Natriumbicarbinat Lösungen, die viel stärker hydrolysiert sind, also stärker wirken als die Chloride und welche gegen Phenolphtalein sauer reagieren, so daß eine Beeinträchtigung der Suprareninwirkung nicht zu befürchten ist.“ (Gros.)

Aufbauend auf diesen neuen Errungenschaften bekam nun Läwen bei seiner extraduralen Anaesthesie — diesen Namen führte Läwen für die Sacralanaesthesie ein — sehr gute Resultate, auf die weiter unten näher eingegangen wird.

Als wirksamste Lösung der Lokalanaesthetika gibt Läwen zwei Rezepte an:

I. Natrii bicarbon. puriss.
pro analysi Merck 0,15
Natrii chlorat. 0,1
Novokain 0,6
Zu lösen in 30 ccm destilierten Wassers
= 2prozentige Novocainbicarbonatlösung.

II. Natrii bicarbon. puriss.
pro analysi Merck 0,2
Natrii chlorat. 0,2
Novocain 0,75
Zu lösen in 50 ccm destillierten Wassers
= $1^1/_2$ prozentige Novocainbicarbonatlösung.

Zu beiden Rezepten kommen dann noch 5 Tropfen der Adrenalinlösung 1 : 1000, wodurch die kapillare Resorption im epiduralen Raum eingeschränkt wird.

Ein weiteres Moment, worauf Läwen sehr viel Wert legte, war die Lagerung des Kranken bei der Injektion. Er injicierte zum Unterschied von früheren Untersuchern in sitzender Haltung. Der Kranke sitzt mit nach vorne gebeugtem Oberkörper, so dass das Gesäß die Kante des Operationstisches etwas nach hinten überragt. Nach der Injektion bleibt dann der Patient noch etwa 20 Minuten in halbsitzender Stellung, indem der Oberkörper auf dem entsprechend erhöhten Teil des Operationstisches liegt.

Diese Maßregeln hält Läwen für ganz besonders wichtig; denn dadurch kann das Anaesthetikum durch die Duralscheiden auf die Nerven gut einwirken und verteilt sich nicht, wie etwa bei Beckenhochlagerung, auf den ganzen epiduralen Raum.

Bei Einhaltung dieser Vorschriften bekam Läwen eine sensible Ausschaltung des 3., 4. und 5. Sacralsegmentes und der Coccygealnerven, und es trat damit eine Anaesthesie in einem Bezirk auf, der der Ausdehnung der bekannten Reithosenanaesthesie entspricht und im Durchschnitt eine Stunde dauerte. Läwen konnte damit Operationen im Gebiet des Afters, Dammes und der Genitalien vornehmen. Nicht anaesthetisch sind die Testikel, die von höher gelegenen Segmenten innerviert werden. Auch die Prostata war, wenn auch nicht immer, sensibel ausgeschaltet; Wilms konnte unter Extraduralanaesthesie seine Prostatektomie ausführen. Unter 80 Fällen trat 73mal die typische Anaesthesie ein; die 7 Versager sind nach Läwen auf mangelhafte Technik zurückzuführen.

Die Angaben Läwens wurden gleich nach ihrer Veröffentlichung an der Freiburger Frauenklinik von Schlimpert und Schneider nachgeprüft und bestätigt. Sie hielten sich streng an die Vorschriften Läwens und verwandten die Extraduralanaesthesie bei gynaekologischen Operationen und in der Geburtshilfe; je nach Ausdehnung der anaesthetischen Zone unterschieden sie:

I. Anaesthesie nur der Dammregion,

II. Anaesthesie bis Mons pubis-Gegend,

III. Anaesthesie bis zum Nabel und darüber hinaus.

Die Analgesie dauerte im Durchschnitt etwa 60—70 Minuten; bei Injektion einer etwas konzentrierteren Lösung bekamen sie in den günstigsten Fällen eine Anaesthesiedauer bis 2 Stunden.

Mit den Erfolgen der Extraduralanaesthesie bei den gynaekologischen Operationen waren Schlimpert und Schneider recht zufrieden; sie berichten über 34 erfolgreiche Anaesthesien bei Operationen wie Dammplastik, Prolapsoperation, Haemorrhoidenabklemmung und andere Eingriffe an den äußeren Geschlechtsteilen und dem Aftergebiet. Durch die guten Erfolge in der Gynaekologie ermutigt, wandten die beiden Autoren die Sacralanaesthesie auch in der Geburtshilfe an. An den Organen, die im Bereich des plexus sacralis liegen, konnten sie unter Extraduralanaesthesie alle Operationen ausführen, also Forceps, Dammnaht etc. Ferner empfehlen Schlimpert und Schneider die Sacralanaesthesie als schmerzlinderndes Mittel bei der Wehentätigkeit. Doch halten sie im Gegensatz zu Stöckel die Extraduralanaesthesie ohne Dämmerschlaf nur für die Fälle geeignet, wo der Kopf bereits sehr tief steht, sodaß man mit ziemlicher Sicherheit annehmen kann, daß der Geburtsverlauf nicht länger als eine Stunde in Anspruch nimmt. Bei allen übrigen Fällen kamen sie zu der Überzeugung, daß die Sacralanaesthesie, nicht wie Stöckel angegeben hat, an Stelle des Skopolamin-Morphium-Dämmerschlafes treten könne, sondern in Kombination mit diesem eine Verbesserung der geburtshilflichen Narkose darstellt, „die dazu bestimmt ist, sensiblen Frauen die Wehenschmerzen in einem

möglichst frühen Stadium der Geburt zu nehmen". (Schlimpert und Schneider.) Schlimpert und Schneider beobachteten bei der Anwendung der Sacralanaesthesie ohne Skopolamin-Morphium-Dämmerschlaf unter 9 Fällen 2mal eine leichte Herabsetzung der Wehenstätigkeit; bei Kombination mit Skopolamin-Morphium trat häufig vorübergehend (1/4—1/2 h. lang) eine Wehenbeeinflussung ein, die aber ohne Bedeutung auf den Geburtsverlauf blieb. Diese kurze Beeinträchtigung der Wehentätigkeit ist wahrscheinlich auf die Wirkung des Morphiums zurückzuführen.

Bei den Anaesthesien für die gewöhnlichen gynaekologischen Operationen injicierten Schlimpert und Schneider nach der Angabe Läwens in sitzender Haltung des Patienten. Bei Kreissenden geschah die Injektion in Seitenlage mit nachfolgender gelinder Beckenhochlagerung, indem ein flaches Polster untergeschoben wurde. In letzterem Falle wurde deshalb die Seitenlage gewählt, weil für Kreissende ein längeres Aufsitzen höchst störend ist.

Aus der Leipziger dermatologischen Klinik liegen von Frühwald Mitteilungen über die nach Angaben Läwens vorgenommenen Extraduralanaesthesien vor. Er berichtet über 48 Fälle, bei denen 32mal die Anaesthesie gelang. Es handelt sich hier hauptsächlich um Operationen am männlichen Genitale. Frühwald kommt zu dem Schluß, daß für diese Operationen die Extraduralanaesthesie nach Läwen stets zu empfehlen sei.

Günstige Resultate teilt auch Siebert aus der chirurgischen-dermatologischen Abteilung des Krankenhauses Altstadt-Magdeburg mit. Es handelt sich auch hier meistens um Operationen am männlichen Genitale. Er hat unter seinen 60 Fällen nur einen Versager aufzuweisen, und zwar hatte sich in diesem Falle der Patient nach der Injektion sofort hingelegt, sodaß die injicierte Flüssigkeit aus dem Sacralkanal in den Epiduralraum abfließen konnte.

Hohe Extraduralanaesthesie nach Schlimpert.

Für geburtshilfliche Zwecke und für alle gynaekologischen nicht peritonealen Operationen empfiehlt Schlimpert auch

jetzt noch die Sacralanaesthesie nach den Angaben Läwens. Für alle anderen Operationen aber, die mit einer Eröffnung des Peritoneums einhergehen, reicht die Läwen'sche Anaesthesierungsmethode nicht aus. Schlimpert gelang es, die Extraduralanaesthesie so zu modifizieren, daß sie jetzt auch zu größeren abdominellen Eingriffen mit Erfolg verwendet werden kann. Dieses neue Anaesthesierungsverfahren nennt Schlimpert „Hohe Extraduralanaesthesie".

Durch eine zufällige Beobachtung wurde Schlimpert auf diese Anaesthesierung hingewiesen, die er dann weiter ausbaute: Eine Gebärende, die sich im tiefen Skopolamin-Morphium-Dämmerschlaf befand, sollte mit Forceps entbunden werden. Zu dieser Operation wurde noch Sacralanaesthesie hinzugegeben und nach der Injektion Beckenhochlagerung hergestellt. Nach der Entbindung zeigte es sich, daß die Bauchdecken vollständig entspannt waren und Hautanaesthesie bis zu den Brustwarzen bestand.

Die guten Resultate, die Schlimpert durch Anwendung seiner hohen Extraduralanaesthesie erhielt, schreibt er hauptsächlich 3 Faktoren zu:

1. Nach der Injektion Herstellung von Beckenhochlagerung.
2. Vergrößerung der Novocaindosis.
3. Tiefer Skopolamin-Morphium-Dämmerschlaf.

Schlimpert wendet bei der Injektion zwei Lagerungen des Patienten an:

1. Punktion des Kanals in Seitenlage mit stark an den Leib herangezogenem Kopf und Knieen bei horizontal stehender Tischplatte. Dann Einspritzung in mäßiger Beckenhochlagerung und Seitenlage, danach sofort Herstellung der Rückenlage und einer steilen bezw. steilsten Beckenhochlagerung, die 3—5—10 Minuten beibehalten wird.
2. Punktion in Knieellenbogenlage bei horizontal stehender Tischplatte. Einspritzung bei mäßiger Beckenhochlagerung in Knieellenbogenlagerung und danach weiteres Heben des Operationstisches und Belassung des Patienten in Knieellenbogenlage.

Mit der Einspritzung in Knieellenbogenlage hat Schlimpert die besten Erfolge erzielt.

Als Anaesthetikum injicierte Schlimpert das Novocain in der von Gros und Läwen angegebenen Natriumbicarbonatlösung. Um die Oxydation des Suprarenin beim Aufkochen der anaesthesierenden Flüssigkeit zu vermeiden, setzte Schlimpert nach dem Vorschlage von Dr. Trendelenburg 2 ccm steril entnommenes Menschenblutserum hinzu und konnte durch Tierversuche feststellen, daß das Suprarenin noch nach 24 Stunden in der Lösung wirksam war. Später ersetzte er das Menschenblutserum durch 1/4 gr Natrium sulfurosum, das eine ähnliche Wirkung hatte. Was nun die Novocaindosis anlangt, so nahm Schlimpert noch 1911 an, daß man Dosen bis 0,9 und 1,0 ohne Schaden injicieren könne. Er setzte sich damit in Gegensatz zu Läwen, der vor zu großen Novocaindosen stets warnte aufgrund von Erfahrungen am Menschen und bei Tierexperimenten, die er mit von Gaza zusammen angestellt hatte. Aber schon im nächsten Jahre 1912 ist Schlimpert von den ganz hohen Dosen auch wieder abgekommen und gibt jetzt als Maximaldosis 0,8 an, allerdings immer noch im Gegensatz zu Läwen, der die Einverleibung von Novocainmengen über 0,4 gr für gefährlich hält.

Zugleich teilt Schlimpert in einem Vortrag im Januar 1912 in der Mittelrheinischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynaekologie in Frankfurt für die entsprechenden Novocainmengen ein Dosierungsschema mit: Als Richtschnur gilt das Körpergewicht des Patienten; „Als normales Gewicht einer erwachsenen Frau nehmen wir für unsere Zwecke 50—60 kg an. Die normale Dosis für hohe Anaesthesie ist 0,7, die Maximaldosis 0,8, die Minimaldosis 0,5. 0,8 erachten wir für nötig bei allen langdauernden Laparotomien, z. B. abdominelle Totalexstirpation, Wertheim-Nieren- und Gallenblasenoperationen; bei kleineren Eingriffen wie Appendectomie, Alexander-Adams, Herniotomie genügen 0,7 gr. Diese Dosis gilt vorausgesetzt, daß die zu operierende Patientin das Normalgewicht von ca. 50—60 kg hat. Wiegt sie unter 50 kg, so ziehen wir 0,1 gr Novocain ab, geben also bei

einer langdauernden Laparotomie nur 0,7, bei einer kurzdauernden 0,6. Wiegt eine Patientin noch weniger zwischen 40—50 kg, so gehen wir noch weiter mit der Dosierung herunter und geben für langdauernde Operationen nur 0,6, ja eventuell nur 0,5. Unter 0,5 Novocain gehen wir nicht herunter. Haben wir es mit einer Patientin zu tun, die über 60 kg wiegt, so geben wir 0,1 Novocain mehr als der normalen Dosis entspricht also auch bei mittelschweren Laparatomien 0,8 und bei kleineren 0,7. 0,8 überschreiten wir nie, selbst wenn es sich um eine über 60 kg schwere Patientin handelt, an der eine große Laparotomie z. B. Gallenblasenoperation auszuführen ist. In vielen Fällen genügt diese Dosis vollkommen, in anderen kann man mit geringen Gaben von Aether und eventuell Chloroform die gewünschte Anaesthesie und Entspannung erzielen. Jedenfalls ist es empfehlenswerter, dann etwas mit Inhalalationsnarkose zu kombinieren, als zuviel zu riskieren. Bei tiefen aperitonealen Operationen z. B. Prolaps, Dammplastik u. a. geben wir als Normaldosis 0,6, bei einem Körpergewicht unter 50 kg nur 0,5.

Das Körpergewicht ist nicht der einzige Faktor, den wir berücksichtigen. Es muß auch der allgemeine Ernährunszustand mit in Betracht gezogen werden. Besteht ausgesprochene Cachexie, so ziehen wir jedenfalls 0,1 von der in Betracht kommenden Novocaindosis ab. Ebenso geben wir eine um 0,1 geringere Novocaindosis Patienten, die durch die vorbereitende Skopolamin-Morphiumgabe schon sehr tief im Dämmerschlaf auf den Operationstisch kommen. Einmal weil wir wissen, daß bei gutem Dämmerschlaf leichter als bei nur oberflächlichem die gewünschte Entspannung der Bauchdecken eintritt, eine Herabminderung der Dosis also ohne Schaden für den anaesthetischen Effekt vorgenommen werden kann und zweitens, weil das Vorhandensein eines tiefen Skopolamin-Morphium-Dämmerschlafes anzeigt, daß das betreffende Individuum auf Narkotika gut reagiert, eine kleine Novocaindosis bei ihm also genügend sein wird.

Aus der entsprechenden gegenteiligen Überlegung geben wir dann in Fällen, wo die Patientin nur schlecht im

Dämmerschlaf ist oder bei Patientinnen, die an Morphium, Veronal oder Alkohol gewöhnt sind, 0,1 Novocain zu der sonst in Betracht kommenden Dosis. Dieses Wechselspiel der Berechnung pendelt zwischen 0,5 und 0,8 hin und her. Ist es aus dem einen Grunde nötig, die Dosis zu steigern und aus einem anderen Grunde herunterzugehen, so heben diese beiden Bedingungen einander natürlich auf. (Schlimpert).

Ein Beispiel wird diese theoretischen Angaben besser zum Verständnis bringen:

„Eine Frau mit Tubargravidität soll operiert werden. Die normale Dosis für Laparotomie ist 0,7; die Patientin wiegt 48 kg, folglich Abzug von 0,1 : ergibt 0,6; sie ist im Beginn der Sacralpunktion sehr schlecht im Dämmerschlaf, reagiert mit Schmerzäußerung auf den Einstich: Aus diesem Grunde wird 0,1 wieder zugezählt. Da andere Umstände nicht zu berücksichtigen sind, erhält sie 0,7 Novocain als Dosis. — Oder bei einer anderen Patientin soll eine Appendectomie im Intervall ausgeführt werden, voraussichtlich ein kurz dauernder unkomplizierter Eingriff. Die normale Dosis für solch kurz dauernde Laparotomien ist 0,6, die Patientin wiegt 60 kg, hat also normales Körpergewicht; beim Auflegen auf den Operationstisch erweist sie sich als tief im Dämmerschlaf befindlich, schläft fest, antwortet nur undeutlich auf Anruf, reagiert überhaupt nicht beim Einstich mit der Nadel: Aus dem oben erwähnten Grunde gebe ich 0,1 Novocain weniger, es ergibt sich also die Dosis 0.5". (Schlimpert.)

Um einen guten Skopolamin-Morphium-Dämmerschlaf zu erzielen, von dem zum großen Teil das Gelingen der hohen Extraduralanaesthesie abhängt, gibt Schlimpert folgende Vorschrift: Am Abend vor der Operation bekommt die Patientin 1,0 Veronal und am Morgen des Operationstages 0,5 Veronal. Ferner erhalten normale Individuen $1^1/_2$ Stunde vor Beginn der Operation 0,01 Morphium und 0,0003 Skopolamin und dieselbe Dosis wird dann $^3/_4$ Stunden vor der Operation wiederholt. Alte, cachectische oder leichte Patientinnen unter 50 kg bekommen nur die Hälfte Skopolamin-Morphium-Gabe. Kann der festgesetzte Operationsbeginn

nicht eingehalten werden, und kommen die Patientinnen in nicht mehr gutem oder überhaupt in schlechtem Dämmerschlaf auf den Operationstisch, so erhalten sie je nach der Lage des Falles 0,00015 Skopolamin oder 0,0003 Skopolamin noch hinzu.

Durch Einhaltung all dieser Vorschriften erhielt Schlimpert glänzende Resultate, die sich den Erfolgen bei der Lumbalanaesthesie ebenbürtig an die Seite stellen können: Eine vollständige, über längere Zeit sich erstreckende Erschlaffung der Bauchdecken und Anaesthesie des Bauchfelles und der Haut bis wenigstens zum Rippenbogen. Die Anaesthesie tritt gewöhnlich schon nach 5 Minuten ein, manchesmal schon nach 3 Minuten, oft aber auch erst nach 10 bis 15 Minuten. Schlimpert macht darauf aufmerksam, daß die Bauchdeckenentspannung manchmal etwas später als die Hautanaesthesie eintritt. Deshalb rät Schlimpert, nicht zu eilig zu sein mit der Zugabe von Aether oder Chloroform, da die Bauchdeckenentspannung sehr oft auch ohne Inhalationsnarkose noch eintritt. Die Dauer der Anaesthesie ist allerdings noch etwas beschränkt und sehr wechselnd. Am längsten sind natürlich die tiefen Partien — Damm etc. — und die Haut unempfindlich. Die Anaesthesie mit Entspannung schwankt zwischen 1/4 und 2 Stunden. Schlimpert berichtet über 321 hohe Extraduralanaesthesien und teilt die Resultate dieser Anaesthesien folgendermaßen ein:

1. Peritoneale Anaesthesien mit Entspannung, bei denen keine Inhalationsnarkose gegeben werden mußte:
   152 Fälle = 47,4 %
2. Peritoneale Anaesthesien mit Entspannung, bei denen wegen längerer Dauer der Operation Inhalationsnarkose zugegeben werden mußte:
   53 Fälle = 16,5 %
3. Nur peritoneale Anaesthesien ohne Entspannung oder nur Anaesthesien tiefer gelegener Partien, bei denen von Anfang an Inhalationsnarkose zugegeben werden mußte: 96 Fälle = 29,9 %
4. Versager: 20 Fälle = 6,2 %

Diese Methode der hohen Extraduralanaesthesie nach Schlimpert wurde an anderen Kliniken nachgeprüft. Bis jetzt liegen Mitteilungen aus der Bonner und der Frankfurter Frauenklinik, aus der chirurgischen Abteilung des Inselspitals Bern und aus der gynäkologischen Abteilung der Friedrich-Wilhelm-Stiftung in Bonn a. Rh. vor.

Über die Resultate der Anaesthesien, die an der Bonner Frauenklinik unter Reifferscheid gemacht wurden, berichten Lieven und Billens. Ihr Material erstreckt sich auf 50 Fälle; es handelt sich dabei nur um gynaekologische Eingriffe, hauptsächlich mit Eröffnung der Bauchhöhle. Sie hatten folgende Resultate:

30 vollkommen einwandfreie Anaesthesien.
6 Fälle verlangten infolge zu langer Operationsdauer Narkosezugabe.
14 Fälle müssen als nicht befriedigend bezeichnet werden, worunter 6 als direkt mißglückt zu betrachten sind.

Strauß teilt aus der Frauenklinik in Frankfurt a. M. 80 Fälle mit. Die tiefe Extraduralanaesthesie nach Läwen wurde in 20 Fällen mit gutem Erfolg ausgeführt, einmal ein Versager. Es handelte sich dabei hauptsächlich um Dammplastiken und Prolapsoperationen. Was die hohe Extraduralanaesthesie anlangt, so berichtet Strauß über 59 Fälle mit folgendem Resultat:

1. Peritoneale Anaesthesien mit Entspannung, bei denen keine Inhalationsnarkose zugegeben werden mußte:
   21 Fälle = 35,6 %
2. Peritoneale Anaesthesien mit Entspannung, bei denen wegen längerer Dauer der Operation Inhalationsnarkose zugegeben werden mußte:
   22 Fälle = 37,4 %.
3. Peritoneale Anaesthesien, bei denen wegen mangelnder oder fehlender Entspannung Inhalationsnarkose zugegeben werden mußte:
   12 Fälle = 20,3 %
4. Versager:
   4 Fälle = 6,8 %

In allerletzter Zeit erschienen von M. Süchy Mitteilungen aus der chirurgischen Abteilung des Inselspitals Bern über 172 Fälle, wo unter Anwendung der Sacralanaesthesie chirurgische Operationen mit Eröffnung der Bauchhöhle ausgeführt wurden. Es ergaben sich folgende Resultate:

A. Guter Verlauf:
106 Fälle,

B. Unvollständiger Verlauf ohne Äther:
19 Fälle,

C. Unvollständiger Verlauf mit Äther:
32 Fälle,

D. Versager:
15 Fälle.

Unter „Unvollständigem Verlauf ohne Äther" versteht M. Suchy solche Anaesthesien, bei denen die Pat. über geringe, aber noch erträgliche Schmerzen klagten, so daß eine Allgemeinnarkose nicht nötig war. Bei „Unvollständigem Verlauf mit Äther" waren die Schmerzen so groß, daß Allgemeinnarkose zugegeben werden mußte.

Bei der Dosierung der Anaesthetika sowohl der für den Dämmerschlaf als auch der für die Injektion wurden im wesentlichen die Angaben Schlimperts befolgt. Aber in der Novokaindosis ging M. Suchy höher als Schlimpert; er benutzt als Maximaldosis für Novokain 1,0, als Minimaldosis 0,4.

Als Vehikel für das Novokain verwendet M. Suchy außer der von Gros und Läwen angegebenen Natriumbikarbonatlösung auch die in jüngster Zeit von Gros empfohlene Phosphatlösung mit demselben Erfolg. Ferner injizierte M. Suchy große Flüssigkeitsmengen, wie sie bisher noch nicht angewendet wurden: die Minimalmenge betrug 40 ccm, die Maximalmenge 100 ccm, zwischen beiden Extremen hatte er noch Volumina von 60 und 80 ccm. Für die jeweilige Konzentration und Flüssigkeitsmenge war natürlich der Allgemeinstatus maßgebend.

M. Suchy beobachtete relativ viele Neben- und Nachwirkungen, woran vielleicht die hohen Novokaindosen und großen Flüssigkeitsvolumina mit Schuld sein mögen. Zweimal kamen epileptiforme Krämpfe zur Beobachtung,

wobei aber die Novokaindosis sicher intravenös appliziert wurde, da bei der Injektion aus der Kanüle Blut abfloß. Sämtliche Neben- und Nachwirkungen waren nur vorübergehender Natur, eine bleibende Schädigung konnte nirgends festgestellt werden. M. Suchy will auf Grund seiner Erfahrungen Potatoren, Nervöse und nervös Belastete von der Sacralanaesthesie ausschließen.

Bleek ist bis jetzt der einzige, der auf Grund seiner Erfahrungen in der gynäkologischen Abteilung der Friedrich-Wilhelm-Stiftung in Bonn a. Rh. vor der Anwendung der hohen Sacralanaesthesie warnt. Er befürwortet hauptsächlich die von Läwen begründete tiefe Extraduralanaesthesie. Von der Einleitung eines Dämmerschlafes sah er überhaupt ab; die Pat. bekamen nur $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde vor der Injektion 0,03 Pantopon und 0,003 Scopolam. hydrobrom. Die meistens zur Verwendung gekommene Novokaindosis betrug 0,4; 0,56 Novokain wurde überhaupt nie überschritten. Er verfügt über ein Material von 50 Fällen, wobei es sich hauptsächlich um Operationen am äußeren Genitale und am Anus handelt und nur um einige wenige Operationen mit Eröffnung der Bauchhöhle. Er bekam allerdings recht gute Resultate und nur wenige Versager. Einmal beobachtete er eine länger dauernde Lähmung beider Beine und eine doppelseitige Gehörstörung. Es handelte sich aber hier, wie Bleek selbst angibt, um eine intradurale Injektion infolge eines technischen Fehlers. 0,54 Novokain wurden injiziert, was die für Lumbalanaesthesie übliche Dosis von 0,1 also weit überschritt. Zum Glück sei damals die Beckenhochlagerung unterblieben, so daß nur deshalb weitere schlimme Folgen wie Atemstillstand etc. ausblieben. Gerade aufgrund dieses Falles warnt Bleek überhaupt vor der Beckenhochlagerung und der Anwendung hoher Novokaindosen, da man nie mit absoluter Sicherheit angeben könne, ob man wirklich nur extradural injiziere. Aber die bis jetzt vorliegenden Erfahrungen aus anderen Kliniken und auch die Resultate der Heidelberger Frauenklinik sprechen vollständig gegen die Befürchtungen von Bleek.

Erfahrungen der Heidelberger Frauenklinik mit der hohen Extraduralanaesthesie nach Schlimpert.

Bald nachdem Schlimpert am 28. Januar 1912 in der Mittelrheinischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynaekologie in Frankfurt a. M. die glänzenden Resultate mit der von ihm begründeten hohen Extraduralanaesthesie veröffentlichte, wurde diese neue Anaesthesierungsmethode auch an der Heidelberger Frauenklinik angewendet. Die ersten Versuche mit der Sacralanaesthesie bei abdominellen Operationen fallen in den Februar 1912; am 1. Januar 1914 konnte die Heidelberger Frauenklinik auf 321 hohe Extraduralanaesthesien zurückschauen.

Meine Aufgabe soll es nun sein, über die bei diesen Extraduralanaesthesien erhaltenen Resultate und gewonnenen Erfahrungen zu berichten. Auch bei aperitonealen Operationen, also etwa bei Operationen am äußeren Genitale wie Prolapsoperation etc. wurde die hohe Extraduralanaesthesie angewandt.

I. Technik.

Was die Technik dieser Anaesthesierungsmethode anlangt, so wurde nach den Angaben Schlimperts verfahren. Folgende Vorschriften liegen in einem gedruckten Formular im Operationssaal auf:

Vorschriften für die extradurale Anaesthesie.
(Nach Krönig-Schlimpert.)

I. Bereitung der Lösung.

a) Zusammensetzung des Lösungsmittels:
Natr. bicarb. puriss. pro analysi Merck 0,25,
Natr. chlor. 0,5,
Acqua destillata 100.

b) In diese in Jenenser Glaskölbchen zu 100 ccm aufbewahrte Lösung wird 1,0 Novokain gegeben.

c) Bereitung der Injektionslösung:
Die aus a und b bestehende Lösung wird unmittelbar vor dem Gebrauch einmal aufgekocht; nach dieser Aufkochung und Abkühlung auf Körpertemperatur kann die körperwarme Lösung nach weiterer Behandlung (siehe d) gebraucht werden, oder sie wird bis zum Gebrauch in einem Wärmeschrank auf 37,5—38° warm gehalten.

d) In die körperwarme Lösung (a + b) wird 0,5 Natr. sulfuros. (zur Verhütung der Oxydation des Nebennierenpräparates, Straub) und außerdem unmittelbar vor der Injektion 1/4 ccm entweder Adrenalin Takamine oder L.-Suprarenin synthetikum Höchst gegeben.

II. Dosierung.

1. Dosierung der Novokainlösung:

a) Für Laparotomien:

Minimaldosis	0,5	Novokain
Maximaldosis	0,8	„
Normaldosis	0,7	„

Bei einem Körpergewicht unter 50 Kilo empfiehlt sich ein Abzug von 0,1 Novokain,
bei einem Körpergewicht unter 40 Kilo 0,2,
bei tiefem Dämmerschlaf Abzug 0,1
(außer dem Gewichtsabzug)
bei schwerer Kachexie ein Abzug von 0,1,
bei Körpergewicht über 60 Kilo eine Zugabe von 0,1,
bei schlechtem Dämmerschlaf eine Zugabe von 0,1 Novokain,
bei Pat., die an Morphin oder andere Narkotika gewöhnt sind, Zugabe 0,1,
bei voraussichtlich großen Operationen (Gallenblase, Nierendekapsulation, Myomotomien) Zugabe 0,1.

Demnach sind zu injicieren, wenn die Novokaindosis bestimmt ist auf

0,5 = 37,5 ccm der Gesamtlösung
0,6 = 45 „ „ „
0,7 = 52,5 „ „ „
0,8 = 60 „ „ „

(NB. nachdem 25 cm^3 von der Bicarbonatlösung [100 cm^3] abgesaugt waren.)

Bei Laparotomien ist stets eine extradurale hohe Anaesthesie, erreicht durch Knieellenbogenlagerung der Pat. anzuwenden.

b) Für Operationen am äußeren Genitale (Prolaps): Durchschnittliche Novokaindosis 0,6 (zu berücksichtigen sind auch hier die für Laparotomien angegebenen Abzüge und Zugaben).

Im Allgemeinen genügt für eine unkomplizierte Prolapsoperation die 1%ige Novokainlösung.

2. Veronalhyoscinvorbereitung.

a) Veronal:
Abends vor der Operation 1,0 Veronal
morgens vor der Operation 0,5 Veronal.

b) Hyoscin-Morphin:
1. Dosis $1^1/_2$ h vor der Operation: 0,0003 Hyoscin
0,01 Morphin,
2. Dosis $^3/_4$—1 h vor der Operation 0,0003 Hyoscin
0,01 Morphin

Bei kachektischen Individuen empfiehlt sich die Hälfte dieser Dosis zu geben.

III. Injektionsmodus.

a) für die hohe extradurale Anaesthesie in Knie-Ellenbogen-Lagerung.
Injektion der für den Einzelfall bestimmt berechneten Dosis in den Sacralkanal. Zur Feststellung, ob die Injektionskanüle sicher in den Sacralkanal eingeschoben ist, probeweise Injektion von 2 ccm der reinen Bicarbonatlösung. Ist die Kanüle nicht im Sacralkanal, so bildet sich eine Quaddel. Dann ist erneute Punktion des Kanals nötig.

b) Für die tiefe extraduralе Anaesthesie in Seitenlage. Auch hier vor der definitiven Injektion der berechneten Lösungsmenge Quaddelprobe.

Benützt wird für beide extraduralen Anaesthesiearten eine 20 ccm Spritze, die genau auf die Kanüle der Injektionsnadel aufgepaßt sein muß. Die Lösung wird jeweils mittels eines besonderen, langen Troicarts aus dem Jenenser Glaskölbchen aufgesogen. (Nach Injektion der zur Anaesthesierung berechneten Flüssigkeitsmenge bleibt die Pat. 4—5 Minuten [bestimmt mit der Stoppuhr] unter Kontrolle des Pulses und Allgemeinbefindens in Beckenhochlagerung).

II. Resultate.

Bei Einhaltung dieser Vorschriften trat die Anaesthesie nach etwa 3—5—10 Minuten ein. Im Durchschnitt dauerte die Anaesthesie 1—1½ Stunden. Die kürzeste Anaesthesiedauer betrug ½ Stunde, die längste 2 Stunden. Über 2 Stunden erstreckte sich mit Ausnahme eines Falles, wo die Anaesthesie 2 Stunden 5 Minuten anhielt, keine Anaesthesie. Doch mußte bei den meisten Operationen, die sich über 1½ Stunden hinzogen, wegen zu langer Dauer der Operation Allgemeinnarkose zugegeben werden.

Unter Anwendung der hohen Extraduralanesthesie konnten an der Heidelberger Frauenklinik folgende Operationen ausgeführt werden:

1.	Laparotomien (Adnexoperationen, Totalexstirpation nach Doyen, erweiterte Freund'sche Radicaloperation, „Wertheim", Sectio alta, Herniotomie)	165
2.	Scheidenplastik	24
3.	Scheidenplastik mit Alexander-Adams	67
4.	Scheidenplastik mit Alexander-Adams und Tubensterilisation	8
5.	Scheidenplastik mit Tubensterilisation und Bassini	1
6.	Scheidenplastik mit Herniotomie	2
7.	Plastik bei komplettem Dammriß	5
	Übertrag	272

Übertrag	272
8. Alexander-Adams	17
9. Alexander-Adams mit Herniotomie	3
10. Alexander-Adams mit Tubensterilisation	3
11. Vaginale Totalexstirpation	5
12. Bauchdeckenplastik (Menge)	3
13. Bauchdeckenplastik mit Appendectomie	1
14. Bauchdeckenplastik mit Darmlösung und Darmnaht	1
15. Bauchdeckenplastik mit Küstner.	1
16. Bauchdeckenplastik mit Scheidenplastik	3
17. Nephrektomie (extraperitoneal)	3
18. Totalexstirpation der Vulva	1
19. Enucleation eines Collummyoms	1
20. Exstirpation eines Vulvacancroids	1
21. Exstirpation einer Bartholinischen Drüse	1
22. Exstirpation einer Scheidencyste	1
23. Portioamputation mit Herniotomie	2
24. Tubensterilisation	2
Summa	321

Die Erfolge der Anaesthesien selbst sind, worauf Schlimpert hinweist, nicht nur durch die Art der Operation als solche, sondern auch durch den Operateur und seine Technik, d. h. langsames oder schnelles Operieren, beeinflußt. Auf Grund ihrer Resultate können wir die hohen Extraduralanaesthesien folgendermaßen einteilen:

1. Tadellose Analgesie während der ganzen Dauer der Operation	152 Fälle	= 47,4 %
2. Anaesthesien, bei denen wegen langer Dauer der Operation Inhalationsnarkose zugegeben werden mußte	60 Fälle	= 18,7 %
3. Nicht ganz einwandfreie Anaesthesien	55 Fälle	= 17,1 %
4. Versager	54 Fälle	= 16,8 %

Unter nicht ganz einwandfreie Anaesthesien fallen solche Anaesthesien, bei denen die Patienten während der Opera-

tion hie und da Schmerzen äußerten, die jedoch nicht so stark waren, daß Inhalationsnarkose nötig gewesen wäre, oder wo die Patientinnen, sei es wegen schlechten Dämmerschlafes oder starker Nervosität, sehr erregt auf den Operationstisch kamen und mehr aus psychischen Gründen zur subjektiven Beruhigung eine kleine Zugabe von Aether notwendig wurde, die Analgesie objektiv aber ausreichend war; ferner finden sich unter dieser dritten Rubrik solche Analgesien, bei denen wohl eine Anaesthesie vorhanden war, die Patientin aber stark preßte, sodaß zur Erzielung einer vollständigen Entspannung manchmal schon von Anfang an Inhalationsnarkose zugegeben werden mußte.

Unter „Versagern" finden sich 6 Fälle, bei denen die Injektion abgebrochen wurde, da Blut aus der Kanüle ausfloß, ferner 17 Fälle, bei denen die Injektion überhaupt nicht gelungen war, oder wo der Injizierende nicht mit Sicherheit angeben konnte, ob die Nadel wirklich im Sacralkanal liegt, da die Cornua sacralia und zwar meistens wegen starken Fettpolsters der Patientin überhaupt nicht zu tasten waren oder, wie es auch einmal vorkam, wegen Verknöcherung des Hiatus sacralis der Sacralkanal nicht entriert werden konnte; ferner ist unter die Rubrik „Versager" ein Fall eingerechnet, wo die Nadel im Sacralkanal abbrach, sodaß eine Incision zum Herausholen der Nadel nötig war; weiterhin 12 Fälle, bei denen die Anaesthesie wohl hauptsächlich wegen völlig mangelhaften Dämmerschlafes nicht zustande kam; endlich ein Fall, bei dem an Stelle des Anaesthetikums versuchshalber physiologische Kochsalzlösung injiziert wurde, um festzustellen, ob beim Zustandekommen der Analgesie auch mechanische Beeinflussungen der Nerven eine Rolle spielen.

16,8 % Versager ist allerdings kein glänzender Erfolg, doch ist dieses wenig befriedigende Resultat nicht auf Rechnung der Methode an sich zu setzen, sondern mehr auf die Technik zurückzuführen. Je besser die Technik bei der Injektion ausgebildet ist, um so geringer wird dann auch die Zahl der Versager werden; das geht schon daraus hervor, daß auf die ersten hundert Fälle, wo naturgemäß anfangs

noch mehr Fehler in der Technik unterlaufen sind, 43 % also fast die Hälfte sämtlicher Versager entfallen.

Wie sich die hohe Extraduralanaesthesie bei den einzelnen Operationen bewährte, läßt sich aus der auf den folgenden Seiten 34 und 35 gegebenen Tabelle ersehen.

Ich bin mir wohl bewußt, daß diese Tabelle keine richtigen statistischen Zahlen gibt, denn dazu ist vor allen Dingen das Material viel zu klein. Wenn z. B. bei Scheidenplastik auf 24 Operationen 4 Versager also 16,7 % kommen, so darf man natürlich nicht daraus den Schluß ziehen, daß allgemein auf Scheidenplastik 16,7 % Versager kommen. Denn unter diesen wenigen Fällen können gerade solche gewesen sein, die der Injektion sehr große technische Schwierigkeiten in den Weg legten, während bei einem großen Material diese Fälle viel gleichmäßiger verteilt werden. Immerhin gewährt diese Tabelle einen gewissen Überblick.

III. Nebenwirkungen.

Das, was uns die Sacralanaesthesie im Vergleich mit der Lumbalanaesthesie so wertvoll macht, ist weniger das Fehlen von Versagern, als das Fehlen von unangenehmen Nebenwirkungen, und das fast vollständige Fehlen von Nachwirkungen.

Schon Cathelin berichtet, daß viele seiner Patienten während der Injektion über Schwindel klagten, andere unmittelbar nach der Injektion erbrochen haben. Die Hauptrolle bei dem Zustandekommen dieser Nebenwirkungen bei der Extraduralanaesthesie spielt nach Läwen die rasche Resorption des Novokains aus dem Epiduralraum. Diese unerwünschte Novokainwirkung wird jetzt durch Adrenalinzusatz bedeutend gemildert, aber trotzdem kann man die Nebenwirkungen nicht ganz zum Verschwinden bringen, da nach Läwen auch noch andere Momente beim Zustandekommen dieser Erscheinungen mitwirkten, so die Vornahme der Injektion, der Schmerz beim Durchstechen der Verschlußmembran des Hiatus sacralis oder die Berührung des Periostes mit der Nadelspitze, sowie das dumpfe Gefühl der

Operationen	Summa	Tadellose Analgesie	Analgesien, bei denen wegen zu langer Dauer der Operation Narkose zugegeben werden mußte	Nicht ganz einwandfreie Anaesthesie	Versager
1. Laparotomien (Adnexopeartion, Totalextirpation etc.	165	65	30	39	31
2. Scheidenplastik	24	17	1	2	4
3. Scheidenplastik mit Al. Ad.	67	39	16	3	9
4. Scheidenplastik mit Al. Ad. und Tubensterilisation	8	2	4	—	2
5. Scheidenplastik mit Tubensterilisation und Bassini	1	—	1	—	—
6. Scheidenplastik mit Herniotomie	2	—	1	—	1
7. Plastik bei komplettem Dammriß	5	4	—	—	1
8. Alexander-Adams	17	9	1	4	3
9. Al.-Ad. mit Herniotomie	3	1	—	2	—
10. Al.-Ad. mit Tubensterilisation	3	1	—	1	1
11. Vag. Totalextirpation	5	2	3	—	—
12. Bauchdeckenplastik (Menge).	3	1	—	2	—
Übertrag:	303	141	57	53	52

Operationen	Summa	Tadellose Analgesie	Analgesien, bei denen wegen zu langer Dauer der Operation Narkose zugegeben werden mußte	Nicht ganz einwandfreie Anaesthesie	Versager
Übertrag:	303	141	57	53	52
13. Bauchdeckenplastik mit Appendectomie . .	1	1	—	—	—
14. Bauchdeckenplastik mit Darmlösung und Darmnaht	1	—	—	—	1
15. Bauchdeckenplastik mit Küstner	1	—	—	1	—
16. Bauchdeckenplastik mit Scheidenplastik. .	3	—	3	—	—
17. Nephrektomie (extraperitoneal)	3	2	—	—	1
18. Totalexstirpation der Vulva	1	1	—	—	—
19. Enucleation eines Collummyoms	1	1	—	—	—
20. Exstirpation eines Vulvacancroids . . .	1	1	—	—	—
21. Exstirpation einer Bartholinischen Drüse .	1	1	—	—	—
22. Exstirpation einer Scheidencyste	1	1	—	—	—
23. Porticamputation mit Herniotomie . . .	2	2	—	—	—
24. Tubensterilisation	2	1	—	1	—
Summa:	321	152	60	55	54

Füllung des Sacralkanals mit Flüssigkeit. Läwen und dann auch Krönig haben einigemal direkt in eine angestochene Vene die Novokainflüssigkeit injiciert, und dabei recht unangenehme Allgemeinsymptome beobachtet. So traten bei den 2 Fällen von Krönig blitzschnell Atemstörungen auf, die künstliche Atmung erforderten. Daher wird in der Heidelberger Frauenklinik die Injektion sofort abgebrochen, wenn Blut aus der Kanüle ausfließt.

Nach Schlimpert besteht die wesentlichste Nebenwirkung in einer Pulsbeschleunigung und Blutdrucksteigerung. Diese Erscheinungen treten 5—10 Minuten nach der Injektion auf und manifestieren sich in starker Blutung beim Hautschnitt, sind aber meistens nach 5—10 Minuten wieder abgeklungen. Ferner beobachtete Schlimpert Kontraktion der Hautgefäße und Blässe des Gesichts; 5mal trat Erbrechen auf; in 2 Fällen war aber zugleich Morphium gegeben worden, was auch am Erbrechen Schuld gewesen sein mag.

Auch bei den Fällen der Heidelberger Frauenklinik beobachteten wir sehr häufig eine starke Pulsbeschleunigung bis 140—150 in der Minute unmittelbar nach der Injektion, doch ging diese Beschleunigung gewöhnlich bald wieder zurück und im Verlauf der Operation war meistens der normale Puls wieder vorhanden. Es ist sehr schwer, wenn nicht überhaupt unmöglich, das Zustandekommen dieser Pulsbeschleunigung exakt zu analysieren und festzustellen, was auf Rechnung der Injektion zu setzen ist oder inwieweit noch andere Faktoren mit im Spiele sind, wie der Skopolamin-Dämmerschlaf, Beckenhochlagerung; ferner wird auch die Lagerung auf dem Operationstisch, die psychische Erregung der ängstlichen und sensiblen Personen momentan leicht eine Pulsbeschleunigung hervorrufen können. Auch konnten wir einigemal bei Beginn der Operation eine starke Blutung bemerken, die gegen Ende der Operation immer abnahm. Zweimal beobachteten wir Brechreiz, das einemal beim Eröffnen des Peritoneums, dabei war auch die Atmung sehr oberflächlich und verlangsamt. Zweimal trat während der Operation ein Collaps ein, einmal wegen zu großer Novokaindosis: Puls war langsam und klein, Pulsspannung

schlecht, starke Blässe. Bei dem einen Fall wurde nach der Operation 600 ccm Kochsalzlösung subkutan gegeben. Bei beiden Patientinnen traten später keine Störungen mehr auf. Ferner trat einmal gleich nach der Injektion eine Verlangsamung des Pulses auf 52 ein, Cynaose und oberflächliche Atmung; die Patientin wurde sofort in Rückenlage gebracht und erholte sich rasch. Ziemlich häufig beobachteten auch wir eine Blässe des Gesichtes.

IV. Nachwirkungen.

Das Erfreulichste an dieser Anaesthesierungsmethode ist wohl das vollständige Fehlen von ernsteren Nachwirkungen. Die bei der Lumbalanaesthesie so häufig bemerkten Kopfschmerzen fallen bei der Sacralanaesthesie ganz weg. Keine unserer Patientinnen klagte über Kopfschmerzen. Häufig beobachteten wir nach der Operation eine Erschwerung der Blasenentleerung, was ein Katheterisieren der Patientin nötig machte. Doch ist diese Erscheinung sicherlich nicht auf eine Wirkung der Sacralanaesthesie zurückzuführen, sondern es ist, worauf Läwen auch hinweist, eine postoperative reflektorische Harnretention. Mehreremal beobachteten wir einen Wundschmerz an der Injektionsstelle; diese Nachwirkung ist ausschließlich der Technik zur Last zu legen; mit Vervollkommnung der Technik werden diese Schmerzen auch seltener werden. Bei 4 Patientinnen waren etwa 2—3 Tage geringe Kreuzschmerzen vorhanden, wobei allerdings die eine dieser Patientinnen auch sonst häufig an Kreuzschmerzen litt. Eine Patientin klagte über Rückenschmerzen, die eine Stunde nach dem Erwachen auftraten und zwei Stunden anhielten. Weiterhin gab eine Patientin am nächsten Tage eine starke Druckempfindlichkeit an, die vom 4. Brustwirbel nach abwärts an Intensität zunahm. Zugleich trat eine teigige Schwellung auf, die von der Mitte der 4. Rippe hinten links ausging und nach unten zu breiter werdend hinab bis zum 2. Lendenwirbel sich erstreckte und dort die Wirbelsäule breit überschritt. Eine ähnliche teigige Schwellung trat zu gleicher Zeit etwa 3 Querfinger über der Injektionsstelle auf von Handtellergröße, druckempfind-

lich, die mit der oben beschriebenen Schwellung nicht konfluierte. Bei Seitenlagerung und Eisbeutelumschläge auf den Rücken nahm die Druckempfindlichkeit der Wirbelsäule allmählich ab, ebenso ging die obere Schwellung längs der Wirbelsäule unter blaurotgelber Verfärbung allmählich zurück, dagegen zeigte die über der Injektionsstelle gelegene Schwellung nach einigen Tagen Fluktuation und die Inzision ergab einen blutig serösen mit Eierflocken vermischten Inhalt. Die Injektion war also offenbar nicht in den Sacralkanal erfolgt, sondern in das umgebende Gewebe; denn darauf deutet der der Schwellung zugrunde liegende Bluterguß hin, ferner das vollständige Fehlen jeglicher Analgesie, sodaß sofort Allgemeinnarkose nötig wurde. Eine Infektion war sicher untergelaufen. Viermal trat Erbrechen auf und zwar am nächsten Tag; es kann diese Erscheinung aber ebensogut auf eine andere Einwirkung wie die des Morphiums zurückgeführt werden. Schädigungen im Bereich der Nervenstämme, wie sie in der Freiburger Frauenklinik dreimal auftraten, konnten wir nicht beobachten. Zum Unterschied von der Inhalationsnarkose war das Allgemeinbefinden in der Regel ausgezeichnet.

V. Kritik der Extraduralanaesthesie.

1. Vorteile der Sacralanaesthesie.

Vor Einführung der Sacralanaesthesie standen uns als anaesthesierende Mittel die Inhalationsnarkose und die Lumbalanaesthesie zur Verfügung. Gegenüber der Allgemeinnarkose hat die Extraduralanaesthesie den großen Vorzug, daß bei ihr postoperative Pneumonien oder Bronchitiden fast nie vorkommen. Es ist dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil; denn gerade durch diese postoperativen Komplikationen von seiten der Respirationsorgane wird der Widerstand der Patientin stark geschädigt und der Erfolg einer an und für sich gut verlaufenen Operation sehr in Frage gestellt. Auch fällt bei der Sacralanaesthesie, was bei der Inhalationsnarkose fast zur Regel gehört, das Erbrechen beinahe vollständig weg. Ferner ist bei der Sacralanaesthesie die Mög-

lichkeit der frühzeitigen Flüssigkeitszufuhr per os gegeben; dann kann auch die Patientin wegen geringer Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens früher aufstehen, als es bei der Anwendung der anderen Narkosearten möglich ist. Was die Lumbalanesthesie angeht, so hat sie der Sacralanaesthesie gegenüber den großen Nachteil der beinahe immer auftretenden unangenehmen Kopfschmerzen einige Tage nach der Operation.

2. Nachteile der Sacralanaesthesie.

Die Nachteile der Sacralanaesthesie liegen nicht in der Methode an sich, sondern in der Art, wie sie angewendet wird. Denn die Technik und die Dosierung bei der Sacralanaesthesie ist nicht leicht; dann erfordert die Erzielung eines Dämmerschlafes und das Halten der Patientin auf dem Operationstisch viel Personal. Letzteres kann man eventuell erleichtern durch den von Schlimpert angegebenen Injektionstisch. Daß die Anaesthesie zeitlich beschränkt ist, bedeutet auch einen gewissen Nachteil. Zum großen Teil sind dies aber alles Mängel, die durch eine verfeinerte Technik immer mehr verringert werden können. Gegenüber den anderen Narkosearten mit ihren oft unangenehmen Nachwirkungen, wo eben die Giftinkorporation ganz anders ist, wird man diesen eigentlich doch geringen Nachteil gern mit in Kauf nehmen.

VI. Indikation.

Auf Grund der Resultate mit der hohen Extraduralanaesthesie an der Heidelberger Frauenklinik kann man wohl behaupten, daß es möglich ist, vom epiduralen Raum aus eine Anaesthesie zu erzeugen, die für alle in der Gynaekologie vorkommenden abdominellen Eingriffe ausreicht. Wenn auch die Anaesthesie zeitlich beschränkt ist, so ist dies kein Grund, sie für länger dauernde Operationen auszuschließen. Denn gerade wegen der sehr schwankenden Dauer der Extraduralanaesthesie muß man immer mit der Eventualität rechnen, daß, sie auch einmal zwei Stunden und mehr anhält, eine Zeit, in der wohl auch größere Operationen bequem

ausgeführt werden können. Wenn aber wirklich die Anaesthesie nicht mehr ausreicht, so kann man immer noch Inhalationsnarkose zugeben; wir haben noch niemals dabei eine Kumulierung der Narcotici beobachtet und auch die Einleitung der Narkose wirkt auf die Operation nicht störend ein, wenn sie rechtzeitig an Stelle der Extraduralanaesthesie tritt. Auch aufgeregte, ängstliche oder stark nervöse Individuen bieten niemals eine Kontraindikation für die Sacralanaesthesie. Aber hier hängt das Gelingen der Anaesthesie ganz wesentlich von der Güte des Dämmerschlafes ab. Man muß bei solchen leicht erregbaren Personen auf ihre Persönlichkeit eingehen, schon am Tage vor der Operation sie durch Zureden zu beruhigen suchen, vielleicht auch in der Dosierung des Skopolamin-Morphium etwas höher gehen. Erreicht man damit einen guten Dämmerschlaf, so wird auch bei solchen Individuen die Sacralanaesthesie nicht versagen. Ist aber bei diesen Patientinnen trotz sorgfältigster Vorbereitung der Dämmerschlaf schlecht, so ist doch meistens die Anaesthesie objektiv gut und es genügen einige Tropfen Aether zur psychischen Beruhigung, und die Operation läßt sich auch hier unter Extraduralanaesthesie meistens gut ausführen. Ferner spricht aus unseren Resultaten nichts dagegen, die Sacralanaesthesie auch bei Patienten mit einem vitium cordis anzuwenden; denn obwohl auch solche Patientinnen vom epiduralen Raum aus anaesthesiert wurden, haben wir bei ihnen nie irgend welche schlimme Zwischenfälle erlebt. Das einzige, was nach unseren Erfahrungen das Gelingen der Sacralanaesthesie, wenn nicht überhaupt ausschließt, zum mindesten doch sehr in Frage stellt, ist die anatomische Beschaffenheit des Hiatus sacralis. Die meisten unserer Versager sind zurückzuführen auf die technische Schwierigkeit, bei fetten Individuen den Hiatus sacralis zu entrieren. Es ist hier oft unmöglich die Cornua sacralia, die beiden seitlichen Begrenzungen des Hiatus sacralis, zu palpieren, so daß man auf gut Glück einstechen müßte, wenn man die Extraduralanaesthesie anwenden wollte. Es ist klar, daß unter solchen Bedingungen die Injektionsflüssigkeit sehr selten an den richtigen Deponierungsort gelangt.

Nach Schlimpert nimmt die Zahl der Versager mit der Stärke des Fettpolsters zu. Ferner kann die Injektion oft sehr schwer werden, wenn die beiden Cornua sacralia sehr nahe beieinander sind, sodaß der Hiatus selbst sehr schmal ist und infolgedessen die injicierende Nadel einmal auf die eine, das andere Mal auf die andere Seite der Cornua abgleitet. Vollständig unmöglich wird natürlich die Injektion, wenn der Hiatus sacralis verknöchert ist, wie wir das einmal bei einer 35jährigen Patientin beobachteten. In diesen Fällen, wo die Sacralanaesthesie wegen technischer Schwierigkeiten unausführbar ist, wird an der Heidelberger Frauenklinik die Allgemeinnarkose eingeleitet. Dies ist aber auch der einzige Fall, wo die Sacralanaesthesie und zwar nur aus technischen Gründen kontraindiciert ist, sonst wird man bei allen abdominellen gynaekologischen Eingriffen stets mit Erfolg die hohe Extraduralanaesthesie anwenden können. Eine eigentliche Kontraindikation, die in der Methode an sich begründet wäre, kennen wir nach unseren Erfahrungen nicht. Sehr wichtig für das Gelingen der Extraduralanaesthesie ist ein guter Dämmerschlaf. Was die Anwendung der Sacralanaesthesie sehr schwer oder überhaupt unmöglich macht, sind Schwierigkeiten lediglich auf technischem Gebiet, und Sache der Technik wird es sein, diese allmählich zu überwinden.

Es ist somit der Lumbalanaesthesie und der Allgemeinnarkose eine Konkurrenzmethode erwachsen, die jenen Anaesthesierungsmethoden wohl in den häufigsten Fällen der gynaekologischen Praxis vorzuziehen und für die Patientin selbst auch bedeutend angenehmer ist, da vor allen Dingen die unangenehmen Neben- und Nachwirkungen hier beinahe ganz wegfallen. Aber gerade in solchen Fällen, wo die anderen Narkotisierungsverfahren, sei es wegen eines Herzfehlers, sei es wegen irgend einer anderen Erkrankung des Organismus, nicht angewendet werden können, ist die Sacralanaesthesie von unschätzbarem Werte.

Zusammenfassung.

1. Durch Injektion von Novokain, dessen Menge jeweilig nach einem bestimmten Dosierungsschema bestimmt wird, und nachfolgender Beckenhochlagerung kann vom epiduralem Raum aus eine vollständige, sich über längere Zeit erstreckende Erschlaffung der Bauchdecken und Anaesthesie des Bauchfelles und der Haut bis zum Rippenbogen erreicht werden, sodaß unter dieser Anaesthesie sämtliche in der Gynaekologie möglichen abdominellen Eingriffe ausgeführt werden können.
2. Nur fette Personen oder anatomische Veränderungen des Hiatus sacralis bieten Schwierigkeiten für die Anwendung der Extraduralanaesthesie. Für diese Fälle ist die Allgemeinnarkose reserviert.
3. Eine Kontraindikation für die Anwendung der Sacralanaesthesie kennen wir nicht.
4. Eine sehr wesentliche Vorbedingung für das Gelingen der Sacralanaesthesie überhaupt ist ein guter Dämmerschlaf. Besonders bei nervösen Personen ist die Einleitung des Dämmerschlafes mit weitest gehender individueller Berücksichtigung der Persönlichkeit der Patientin vorzunehmen.
5. Der Nachteil der Extraduralanaesthesie ist im wesentlichen durch die technische Schwierigkeit bei der Injektion und die etwas komplizierte Dosierung bedingt.
6. Gegenüber der Lumbalanaesthesie und der Allgemeinnarkose ist bei der Extraduralanaesthesie von besonderem Vorteil das Fehlen von Kopfschmerzen,

Erbrechen und postoperativen Bronchitiden oder Pneumonien, sowie die Möglichkeit der frühzeitigen Flüssigkeitszufuhr per os und des Frühaufstehens wegen geringerer Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens.

7. Versager der Extraduralanaesthesie sind hauptsächlich auf Fehler in der Technik zurückzuführen.

8. Die Sacralanaesthesie ist der Lumbalanaesthesie und der Allgemeinnarkose bei allen gynaekologischen Eingriffen vorzuziehen, mit Ausnahme der unter *2* charakterisierten Fälle.

Literatur.

1. Bier, Diskussionsbemerkung in der Berliner freien chirurg. Vereinigung. Sitz. v. 13. V. 1912, Med. Klin. 1912 Nr. 31.
2. Billens, Über Sacralanaesthesie mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwertung in der Gynäkologie. Inaug.-Diss. Bonn, 1912.
3. Bleek, Th., Über Extraduralanaesthesie für chirurg. u. gynäkol. Operationen. Monatsschrift f. Gebh. und Gynäkol. 1913, p. 122.
4. Braun, H., Die Lokalanaesthesie usw. Leipzig J. A. Barth, 1905, 196. II. Aufl. 1907, 210.
5. Cathelin, Les injections épidurales par la ponction du canal sacré et leurs applications dans les maladies des voies urinaires. Paris, Baillère et fils. 1903. Deutsche Übersetzung von A. Strauß. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1903.
6. Cramer, Über extradurale Anaesthesie. Niederrheinische Gesellschaft f. Natur- und Heilk. Sitz. v. 4. März 1912. Med. Klinik. 1912, N. 16, 668.
7. Frühwald, Erfahrungen mit der Extraduralanaesthesie in der venereolog. Praxis. Monatsschr. für prakt. Dermatologie 53, 421, 1911.
8. Gegenbauer, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig, W. Engelmann, 7. Aufl. 1903.
9. Gros, Über Narkotika und Lokalanaesthetika. Arch. f. exp. Pathol. und Pharm. B. 62, 63, 67.
10. — Über eine Methode, die anaesthesierende Wirkung der Lokalanaesthesie zu steigern. Münch. med. Wochenschrift. 1910. Nr. 39, 2042.
11. Heile, Zur Behandlung der Ischias scoliotica durch epidurale Injektionen. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chirurgie. 1912, 117.
12. Heimann, Diskussionsbemerkung in der Berliner freien chirurg. Vereinigung. Sitzung vom 13. V. 1912. Med. Klinik. 1912. N. 31.
13. Hohmeier, Die Anwendungsweise der Lokalanaesthesie in der Chirurgie. Berlin, 1913. Aug. Hirschwald.

14. Kalb, Diskussionsbemerkung in der mittelrheinischen Gesellsch. f. Geburtsh. und Gyn. Sitzung vom 15. Mai 1909. Monatsschrift f. Gebh. und Gyn. B. 30, 607.
15. Kappis, Verhandl. der deutschen Gesellsch. f. Chirurgie 1912, 126.
16. Klose u. Vogt, Experimentelle Untersuchungen zur Spinalanalgesie. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin u. Chirurgie. B. 19, 1909.
17. Krönig, Extradurale Anaesthesie in Döderlein u. Krönig: Operative Gynäkologie. 3. Aufl. Leipzig, Georg Thieme 1912.
18. Läwen, Über die Verwertung der Sacralanaesthesie für chirurg. Operationen. Zentralbl. f. Chirurg. 1910. N. 20, 708.
19. — Über Sacralanaesthesie. Verhandl. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher und Ärzte. 82. Versammlung zu Königsberg 1910. II., 2. 145.
20. — Über die Verwendung des Novokains in Natriumbikarbonat-Kochsalzlösung zur lokalen Anaesthesie. Münch. medizin. Wochenschr. 1910, N. 39, 2044.
21. — Über Extraduralanaesthesie für chirurg. Operationen. Deutsche Zeitschrift f. Chir. 108, 1910.
22. — Weitere Erfahrungen über Extraduralanaesthesie. Verhandl. der deutschen Gesellschaft für Chir. 1911, 227.
23. — u. von Gaza, Experimentelle Untersuchungen über Extraduralanaesthesie. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 111. 289. 1911.
24. Läwen, Über die Verbindung der Lokalanaesthesie mit der Narkose, über hohe Extraduralanaesthesie und epidurale Injektionen anaesthesierender Lösungen bei tabischen Magenkrisen. Beiträge zur klin. Chir. red. v. P. Bruns. Nr. 80 Heft 1, 1912.
25. — Die Extraduralanaesthesie. Ergebnisse der Chir. u. Orthopäd. B. 5, 1913.
26. Lieven, Über extradurale Anaesthesie. Zentralbl. f. Gyn. 1911 N. 37.
27. Martin, Zur Sacralanaesthesie und Lokalanaesthesie. Jahreskurse f. ärztliche Fortbildung. 1912. 61.
28. Mayer, K., Med. Klinik. 1910 N. 12.
29. Menge, Diskussionsbemerkung in der mittelrheinischen Gesellschaft f. Gebh. u. Gyn. Sitzung v. 15. Mai 1909. Monatsschrift für Gebh. u. Gyn. B. 30, 607.
30. Michelson, Der gegenwärtige Stand der Lumbalanaesthesie. Ergebnisse d. Chir. und Orthopäd. B. 4, 1912.
31. Müller, W. B., Narkologie. Berlin, R. Frenkel. 1908. Teil II. 233.
32. Rieländer, Weitere Versuche über die Sacralanaesthesie. Zentralblatt f. Gyn. 13, 1910.

33. Rübsamen, Technische Schwierigkeiten bei der Punktion des Sacralkanals rachitischer Becken. Zentralblatt f. Gyn. N. 11; 1913.
34. Schlimpert u. Schneider, Sacralanaesthesie in der Gyn. und Geburtshilfe. Münch. med. Wochenschrift 1910, N. 49.
35. Schlimpert, Hohe und tiefe extradurale Anaesthesie. Zentralblatt f. Gyn. 1911, N. 12, 477.
36. — Über Versuche mit neuen Narkosearten in der Gyn. und Geburtshilfe. Monatsschrift f. Gebh. und Gyn. B. 36, p. 67, 1912.
37. Schlimpert, Über die Verwendung des Narkophins in der Gynäkologie. Münch. med. Wochenschrift 1912, N. 28, 1544.
38. Sellheim, Monatsschr. f. Gebh. und Gyn. 36, p. 117, 1912. Diskussionsbemerkung.
39. Sieber, Über die Behandlung der Enuresis nocturna mittelst epiduraler Injektionen nebst experimentellen Versuchen über die Ätiologie dieser Erkrankung. Zeitschr. f. gynäkol. Urologie. 1, N. 4, 1909.
40. Siebert, Erfahrungen über Sacralanaesthesie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 112. p. 176, 1911.
41. Spalteholz, W., Handatlas der Anatomie des Menschen. Leipzig, S. Hirzel 1903.
42. Stöckel, Über sacrale Anaesthesie. Zentralbl. f. Gyn. N. 1, 1909.
43 Strauß, Hohe und tiefe extradurale Anaesthesie. Zeitschrift f. Gebh. u. Gyn. 72, H. 1. 1912.
44. Suchy, Über die Anwendung der Sacralanaesthesie in der Chirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. B. 125, 1913.
45. Wilms, Verhandlungen d. deutschen Gesellschaft f. Chir. 1912, 131 und Münch. med. Wochenschrift N. 47, 1912.

Lebenslauf.

Ich, Ludwig Handorn, evangelischer Konfession wurde am 14. Mai 1890 als Sohn des Johann Handorn und dessen Ehefrau Karoline, geb. Albrecht, in Zweibrücken, Kreis Rheinpfalz, Staat Bayern, geboren. Nach Erlangung des Reifezeugnisses auf dem Gymnasium in Zweibrücken im Juli 1909 widmete ich mich dem Studium der Medizin und zwar 2 Semester in München, 1 Semester in Freiburg i. B. und 7 Semester in Heidelberg, woselbst ich am 3. Dezember 1914 die ärztliche Notprüfung bestand.

Bei Kriegsausbruch zog ich als Unterarzt mit dem Inf.-Reg. 30 ins Feld, kam Mitte September krank zurück und bin seit Januar 1915 als Assistenzarzt d. R. bei der Eisenbahn-Bau-Kompagnie 13, Militär-Eisenbahn-Direktion 2.